



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 51 019 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 F 1/12**  
B 62 D 65/12  
B 60 G 11/16  
B 60 G 15/06  
B 21 D 22/00

*No English Eq.*

②① Aktenzeichen: 198 51 019.5-12  
②② Anmeldetag: 5. 11. 1998  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 6. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Mommel, Georg, 97422 Schweinfurt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	40 21 314 C2
DE-AS	10 09 442
DE	43 40 494 A1
DE	37 30 177 A1
DE	26 56 707 A1

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines Federträgers

⑤⑦ Verfahren zur Montage eines Federträgers, umfassend einen Träger mit einem Federteller, wobei der Federteller mit einem tragenden Hülsenabschnitt in Wirkverbindung steht, der in Achsrichtung des Trägers verläuft und sich axial zumindest mittelbar am Träger abstützt, wobei der Federteller in Abhängigkeit einer Federkraft einer Feder, die sich auf dem Federteller abstützt in seiner axialen Stellung zum Träger fixiert wird, wobei nach dem Meßvorgang für die Axialeinstellung zur Fixierung des Federtellers ein Prägewerkzeug eine radiale Arbeitsbewegung ausübt und damit eine Formschlußverbindung zwischen dem Träger und dem Hülsenabschnitt des Federtellers herstellt.

DE 198 51 019 C 1

DE 198 51 019 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Federträgers entsprechend dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein solcher Federträger in der Ausführung eines Federbeins ist aus der DE 37 30 177 A1 bekannt. Bei diesem Federbein wird der Federteller verdreht, so daß gestuft angeordnete Rastmittel eingreifen. Das Verdrehen des Federtellers kann insbesondere bei einer bewußt eingesetzten Schrägstellung zur Kompensation der Federkräfte den Nachteil mit sich bringen, daß die konstruktiv optimale Schrägstellung nach einer Axialverstellung eines Federtellers nicht eingenommen wird mit der Folge, daß die angestrebte Kompensation nicht mehr erreicht wird. Ähnliches gilt für den Fall, wenn Federn mit bogenförmiger Längsachse zur Anwendung kommen, die ebenfalls eine Querkraftkompensation bewirken. Muß der Federteller verdreht werden, so ist eine Mitnahme der Feder durch den Federteller nicht ausgeschlossen, so daß die Querkraftkompensation nicht mehr gewährleistet ist.

Aus der DE-AS 10 09 442 ist ein Federträger mit einem ersten und einem zweiten Träger bekannt, wobei mindestens ein Federteller axial verstellbar ausgeführt ist, so daß die Federspannung der Feder zwischen den Federtellern veränderbar ist. Es sind Rastmittel zwischen dem Träger und dem verstellbaren Federteller wirksam, die zur Axialverstellung gelöst werden können, so daß der Federteller unabhängig von den Rastmitteln von einer beliebigen Lage in eine andere bewegt werden kann. Nachteilig an dem Federträger ist, daß bei der Verstellung der Stellscheibe die Schraube im Federteller eingedreht und, was ganz wichtig ist, bei der Verstellung der Stellscheibe gehalten werden, um ein Mitdrehen des Federtellers über die Schraube zu vermeiden.

Die DE-PS 40 21 314 zeigt eine Art der Befestigung, bei der die Befestigung durch eine Schraubverbindung sichergestellt wird. In diesem Falle ist die zentrale Bohrung des Federtellers mit einem Innengewinde versehen. Das gleiche Gewinde befindet sich auf dem Dämpferrohr, so daß der Federteller stufenlos einjustiert werden kann. Zur Sicherung wird eine Mutter gegengekontert. Diese Ausführungsform läßt die beschriebene Federtellerproblematik hinsichtlich der Querkraftkompensation unberücksichtigt. Dieselbe Schrift stellt in der Fig. 4 eine Ausführungsform dar, bei der der Federteller von einem Sprengring gehalten wird, der in einer von mehreren Ausnehmungen im Dämpferrohr angeordnet ist. Damit kann der Federteller gestuft in seiner Lage eingestellt werden.

In der DE-OS 26 56 707 werden mehrere Varianten von Federtellerhalterungen beschrieben, wobei insbesondere die Ausführung nach Fig. 7 eine Möglichkeit darstellt, bei der der Federteller axial verschoben werden kann, ohne daß für die Verschiebewegung eine Rotationsbewegung vom Federteller ausgeführt werden muß. Ein profilierter Hülsenabschnitt in Verbindung mit einem einstückigen Haltering in der Ausführung eines Spreng- oder Sicherungsringes übernimmt die Haltefunktion für den Federteller. Bei Fahrzeugen mit Breitreifen stellt sich das Problem der Verstellarbeit ein. Der durch die Reifen stark eingeschränkte Arbeitsraum im Radkasten erschwert den Zugang für ein Werkzeug, das den Sicherungsring aus dem Profil entfernt. Dabei kann man den Sicherungsring radial aus den Sicken ziehen, wobei zumindest der Radius der Sicke als Arbeitsweg zur Verfügung stehen muß. Alternativ kann man auch über ein Spreizwerkzeug den Eingriff des Sicherungsringes lösen. Für beide Vorgehensweisen steht bei ungünstigen Raumverhältnissen nicht genügend Arbeitsraum zur Verfügung.

Die DE 43 40 494 A1 beschreibt einen Federträger, um-

fassend einen ersten Träger mit einem Federteller und einen zweiten Träger mit einem Federteller, wobei mindestens ein Federteller axial verstellbar ist, so daß die Federspannung einer Feder zwischen den Federtellern veränderbar ist, Rastmittel, die zwischen dem verstellbaren Federteller und dem zugehörigen Träger wirksam sind, wobei die Rastmittel zur Axialverstellung des Federtellers gelöst werden, so daß der Federteller bei der Axialverstellung unabhängig von den Rastmitteln von einer beliebigen Lage in eine andere verdriftfrei bewegt wird und in dieser Position die Rastmittel arretiert werden, daß die Rastmittel aus einem profilierten Hülsenabschnitt des Trägers und einem in das Profil einrastbaren Haltering bestehen, wobei der Haltering mehrfach geteilt und als Winkelring ausgeführt ist und der Federteller einen Rohrkörper aufweist, der den Haltering im Profil kamert, wobei am Rohrkörper des Federtellers mehrere am Umfang verteilte Nasen ausgeführt sind, die in entsprechende Ausnehmungen des Halterings eingreifen. Diese Ausführungsform eines Federträgers ermöglicht nur eine gestufte Einstellung des Federtellers.

Häufig werden die beschriebenen Federträger bei Sportwagen eingesetzt, die für jedes Rennen hinsichtlich der Fahrwerksabstimmung neu eingestellt werden. Auch bei konventionellen Fahrzeugen besteht das Bedürfnis nach höhen-einstellbaren Federtellern bei Federträgern, um die Federkrafttoleranzen der am Federträger angreifenden Feder über eine geänderte Vorspannung auszugleichen oder auch, wenn Fahrzeuge eine umfangreiche Zusatzausstattung aufweisen können, und dem entsprechend Schwankungen beim Fahrzeuggewicht auftritt, daß die Niveaulage des Fahrzeugs beeinflußt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren für die Montage eines höhenverstellbaren Federträgers zu realisieren, die möglichst einfach und kostengünstig ist und das Ziel hat, eine einmalige Einstellung der Federteller zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß nach dem Meßvorgang für die Axialeinstellung des Federtellers zur Fixierung ein Prägewerkzeug eine radiale Arbeitsbewegung ausübt, und damit eine Formschlußverbindung zwischen dem Träger und dem Hülsenabschnitt des Federtellers herstellt. Mit diesem Verfahren sind mehrere Vorteile verbunden. Zum einen ist es nicht notwendig, zusätzliche Sicherungsmittel für den Federteller bzw. die Positionierung des Federtellers einzusetzen. Des weiteren kann ein Hobbybastler keine Veränderung an der Lage des Federtellers relativ zum Träger vornehmen. Eine mit einem Prägewerkzeug hergestellte Formschlußverbindung kann zudem sehr hohe Axialkräfte aufnehmen.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch wird der Federträger vor der Montage mit dem Federteller mit mindestens einem Formschlußprofil versehen. Der Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, daß zum einen der Umformaufwand für das Prägewerkzeug bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Formschlußverbindung geringer ist. Ein nicht auszuschließender Verzug des Trägers wird minimiert.

Es ist vorgesehen, daß die Arbeitsbewegung des Profilwerkzeugs von radial außen nach radial innen bezogen auf den Federträger ausgeführt wird. Dadurch besteht die Möglichkeit, daß der Federträger bis auf die Montage des Federtellers vollständig montiert ist. Insbesondere bei einem Federträger in der Ausführungsform eines Federbeins mit einer axial beweglichen Kolbenstange, einem Kolben und einer Kolbenstangenführung ergeben sich Vorteile für die weitere Montage, da ein bereits montierter Federteller für die Handhabung im Fertigungsprozeß nachteilig wäre. Im Hinblick auf eine einfache Vorrichtung zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist der Hülsenabschnitt eine Länge

auf, die mindestens so groß ist wie der maximal vorgesehene Verschieberegion des Federtellers. Die Vorrichtung vereinfacht sich ganz wesentlich, da das Prägewerkzeug nur eine radiale aber keine axiale Arbeitsbewegung ausführen muß, um die Formschlußbewegung an der vorgesehenen Stelle ausführen zu können.

Des weiteren kann der Federteller als ein mehrteiliges Bauteil ausgeführt sein, wobei der Hülsenabschnitt ein eigenständiges Bauteil darstellt, an dem eine Stützfläche für den eigentlichen Federteller angeformt ist. Es läßt sich eine Massenreduzierung des Federtellers erreichen, da die Gestaltungsfreiheit für den Federteller insgesamt vergrößert wird. In übrigen können der Federteller und der Hülsenabschnitt hinsichtlich der Materialstärke und des Werkstoffs gezielt ausgewählt werden.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch wird die Formschlußverbindung von mehreren, in Umfangsrichtung abschnittsweise angeordneten Formschlüssen gebildet. Damit wird unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt, daß der Federteller keine Relativbewegung in Umfangsrichtung zum Träger ausführen kann.

Bei Federträgern mit sehr dünnwandigen Trägern, oder wenn die Innenwandung des Trägers eine Führung darstellt, wird auf dem Träger vor der Montage des Federtellers ein Tragring aufgefädelt, der mit dem Federteller die Formschlußverbindung eingeht. Als ein konkretes Anwendungsbeispiel ist ein Einrohrschwingungsdämpfer zu nennen.

Für die Befestigung des Tragrings auf den Träger bestehen mehrere Möglichkeiten. So kann der Tragring mit dem Federträger verschweißt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, daß für die axiale Befestigung des Tragrings ein Sicherungsring auf den Träger montiert wird. Man kann in den Trägern auch mindestens eine Sicke einformen, in die der Tragring mit mindestens einem, zumindest abschnittsweise ausgeführtem Vorsprung eingreift. Bei einem Tragring aus einem metallischen Werkzeug, der eine elastische Aufweitbewegung ausführen muß, wird der Tragring mit einem Axialschlitz versehen.

Man kann den Tragring auch mit einer umlaufenden Nut an seiner Innenwandung versehen, in die mindestens ein abschnittsweise ausgeführter Vorsprung des Trägers eingreift.

Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

**Fig. 1** Federträger mit einem angeschweißten Tragring;

**Fig. 2** Federträger mit einem Tragring, gestützt auf einen Sicherungsring;

**Fig. 3 und 4** Federträger mit einem Haltering, der von einem Vorsprung in einer Sicke des Trägers gehalten wird.

Die **Fig. 1** zeigt einen Ausschnitt aus einem Federträger 1, wie er beispielsweise bei einem Kraftfahrzeug in einem Fahrwerk eingesetzt wird.

Der Federträger 1 umfaßt einen Träger 3, der rohrförmig ausgebildet ist. Auf den Träger 3 ist ein Federteller 5 aufgefädelt, der eine Feder z. B. eine Fahrzeugtragfeder 13 trägt. Der Federteller 5 steht über eine Stützfläche 15 mit einem Hülsenabschnitt 7 in Wirkverbindung. Der Hülsenabschnitt 7 hat dieselbe axiale Ausrichtung wie der Träger 3.

An dem Träger 3 ist ein Tragring 11 über eine Schweißnaht 17 befestigt. Der Tragring 11 ist auf der Arbeitshöhe eines symbolisch dargestellten Prägewerkzeugs 19 angeordnet. Der Hülsenabschnitt 7 hüllt den Tragring 11 im wesentlichen ein.

Zur Höheneinstellung des Federtellers 5 wird in einer nicht dargestellten Vorrichtung der Träger 3 mit dem bereits angeschweißten Tragring 11 axial fixiert. Anschließend wird der Hülsenabschnitt auf den Tragring gefädelt, dem sich der Federteller 5 anschließt. Danach wird die Feder 13 montiert;

die den Federteller axial vorspannt. Gegen die Kraft der Feder wird eine Einstellkraft in der Figur, symbolisch durch einen Kraftvektor **F** dargestellt, aufgebracht. Dadurch verschiebt sich der Hülsenabschnitt zusammen mit dem Federteller 5 axial, wobei sich der Abstand zwischen dem Federteller 5 und dem Tragring 11 vergrößern kann. Nach dem Einstellvorgang wird ein Prägewerkzeug 19 mit einer radialen Arbeitsbewegung in den Hülsenabschnitt 7 getrieben, wodurch eine Formschlußverbindung 9 zwischen dem Träger 3 über den Tragring 11 erzeugt wird. Für den Einstellvorgang ist der Hülsenabschnitt 7 deutlich länger ausgeführt als die Höhe des Tragrings 11, nämlich um einen möglichen Verschieberegion 7a.

Bei einem Federträger in der Anwendung bei einem Fahrzeug, wird zur Fixierung des Trägers die Fahrzeugachse relativ zum Fahrzeugaufbau fixiert, wobei eine bestimmte Niveaulage des Fahrzeugaufbaus eingestellt wird. Danach erfolgt die Messung und Einstellung des Federtellers 5 mit der anschließenden Arbeitsbewegung des Prägewerkzeugs für die Formschlußverbindung. Bei Anwendung dieses Montageverfahrens für einen Federträger werden die durch stark unterschiedliche Ausstattungsvarianten, aber auch Schwankungen hinsichtlich der Federkraft der Fahrzeugtragfeder 13 auftretenden Toleranzen, zuverlässig ausgeglichen. Dabei wird über die Länge des Hülsenabschnitts der mögliche Verschieberegion 7a bzw. der mögliche Toleranzbereich der Federtellerlager bestimmt.

In der **Fig. 1** sind der Federteller 5 und der Hülsenabschnitt 7 jeweils als ein selbstständiges Bauteil ausgeführt. Selbstverständlich kann man bei entsprechenden Abmessungen auch einen einteiligen Federteller vorsehen.

Die **Fig. 2** ist bis auf die Anbindung des Tragrings 11 am Träger 3 identisch mit der **Fig. 1**. Abweichend wird ein Sicherungsring 21 eingesetzt, der in einer umlaufenden Nut des Trägers 3 gekammert ist. Man kann bei dieser Ausführungsform den Federteller 5 bzw. den Hülsenabschnitt 7 vom Träger 3 entfernen, doch wird sich durch die Kraft der Feder 13 nach einer Demontage die alte Stellung des Federtellers wieder einstellen.

Die **Fig. 3 und 4** zeigen eine Ausführungsform, bei der zwischen dem Träger 3 und dem Haltering 11 jeweils eine aus einer Sicke 23 und einem Vorsprung 25 gebildeten Halteverbindung besteht. Dazu ist in der **Fig. 3** im Träger 3 die Sicke 23 eingeformt. Zur Montage des Halterings 11 ist ein Axialschlitz 27 vorgesehen, der eine radiale Aufweitbewegung des Tragrings zuläßt damit wenigstens eine Vorsprung 25 des Tragrings auf den Träger 3 gefädelt, und in die Sicke 23 des Trägers einschnappen kann.

In der **Fig. 4** wird der Tragring, der die Sicke 23 aufweist, auf den Träger 3 aufgefädelt, bis eine vorbestimmte Position des Halterings 11 in etwa erreicht ist. Danach wird von radial innen nach radial außen über ein nicht dargestelltes Umformwerkzeug ein Vorsprung in den Träger 3 gedrückt, der von der Sicke 23 des Halterings aufgenommen wird. Damit ist der Haltering für das weitere Montageverfahren des Federtellers 5 befestigt.

Es bleibt noch anzumerken, daß der Teil der Formschlußverbindung, der im Haltering notwendig ist, bereits vor der Montage des Hülsenabschnitts 7 ausgeführt sein kann, um den Umformvorgang für das Prägewerkzeug 19 zu minimieren.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage eines Federträgers, umfassend einen Träger mit einem Federteller, wobei der Federteller mit einem tragenden Hülsenabschnitt in Wirkverbindung steht, der in Achsrichtung des Trägers ver-

läuft und sich axial zumindest mittelbar am Träger abstützt, wobei der Federteller in Abhängigkeit einer Federkraft einer Feder, die sich auf dem Federteller abstützt, in seiner axialen Stellung zum Träger fixiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Meßvorgang für die Axialeinstellung des Federtellers (5) zur Fixierung ein Prägewerkzeug (19) eine radiale Arbeitsbewegung ausübt und damit eine Formschlußverbindung (9) zwischen dem Träger (3) und dem Hülsenabschnitt (7) des Federtellers (5) herstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Federträger (1) vor der Montage mit dem Federteller (5) mit mindestens einem Formschlußprofil für die Formschlußverbindung (9) versehen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsbewegung des Profilwerkzeugs (19) von radial außen nach radial innen bezogen auf den Federträger (1) ausgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülsenabschnitt (7) eine Länge aufweist, die mindestens so groß ist wie der maximal vorgesehene Verschieberegion (7a) des Federtellers (5).

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Federteller (5) als ein mehrteiliges Bauteil ausgeführt wird, wobei der Hülsenabschnitt (7) ein eigenständiges Bauteil darstellt, an dem eine Stützfläche (15) für den eigentlichen Federteller (5) angeformt ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formschlußverbindung (9) von mehreren in Umfangsrichtung abschnittsweise angeordneten Formschlüssen gebildet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Träger (3) vor der Montage des Federtellers (5) ein Tragring (11) aufgefädelt wird, der mit dem Federteller (5) die Formschlußverbindung (9) eingeht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragring (11) mit dem Träger (3) verschweißt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die axiale Befestigung des Tragrings (11) ein Sicherungsring (21) auf dem Träger (3) montiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Träger (3) mindestens eine Sicke (23) eingeformt wird, in die der Tragring (11) mit einem zumindest abschnittsweise ausgeführtem Vorsprung eingreift.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragring (11) mit einem Axialschlitz (27) versehen wird, der eine elastische Aufweitbewegung des Tragrings ermöglicht.

12. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragring (11) mit einer umlaufenden Nut versehen wird, in die mindestens ein abschnittsweise ausgeführter Vorsprung (25) des Trägers (3) eingreift.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

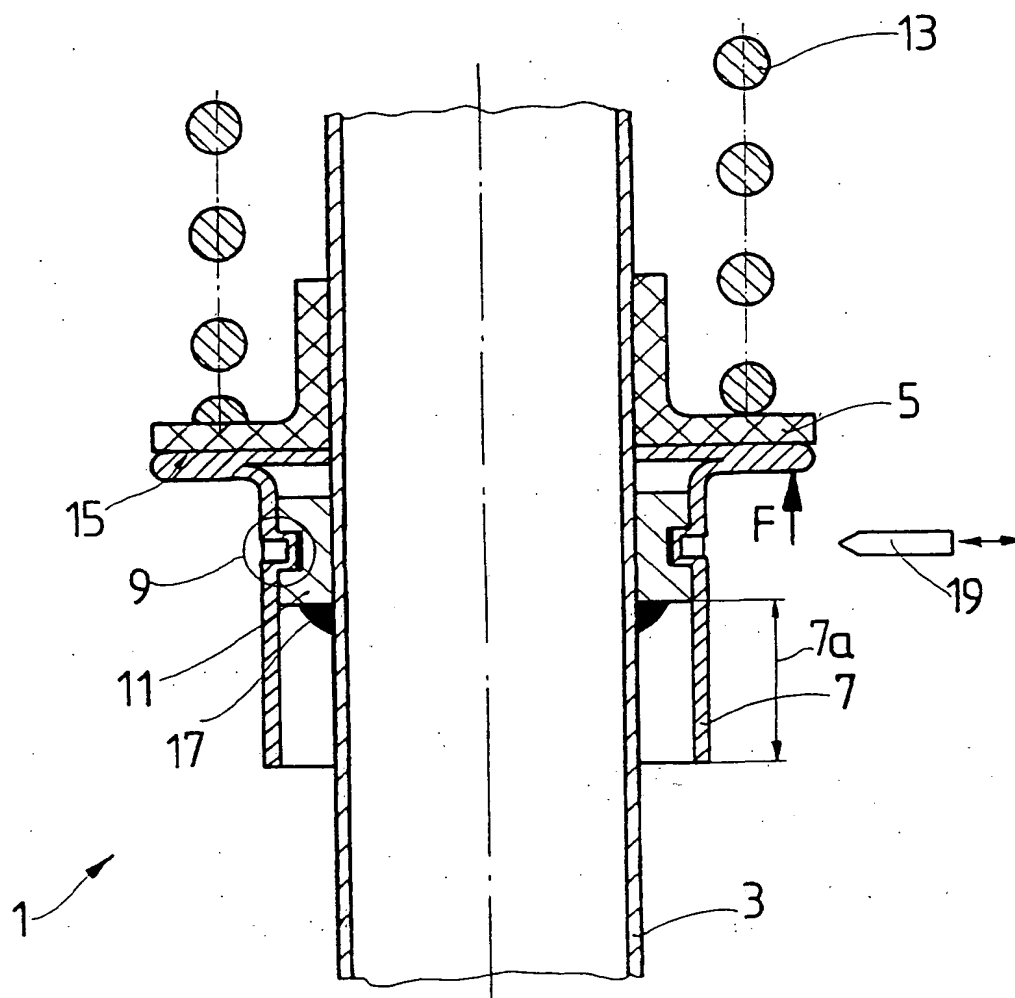


Fig. 2

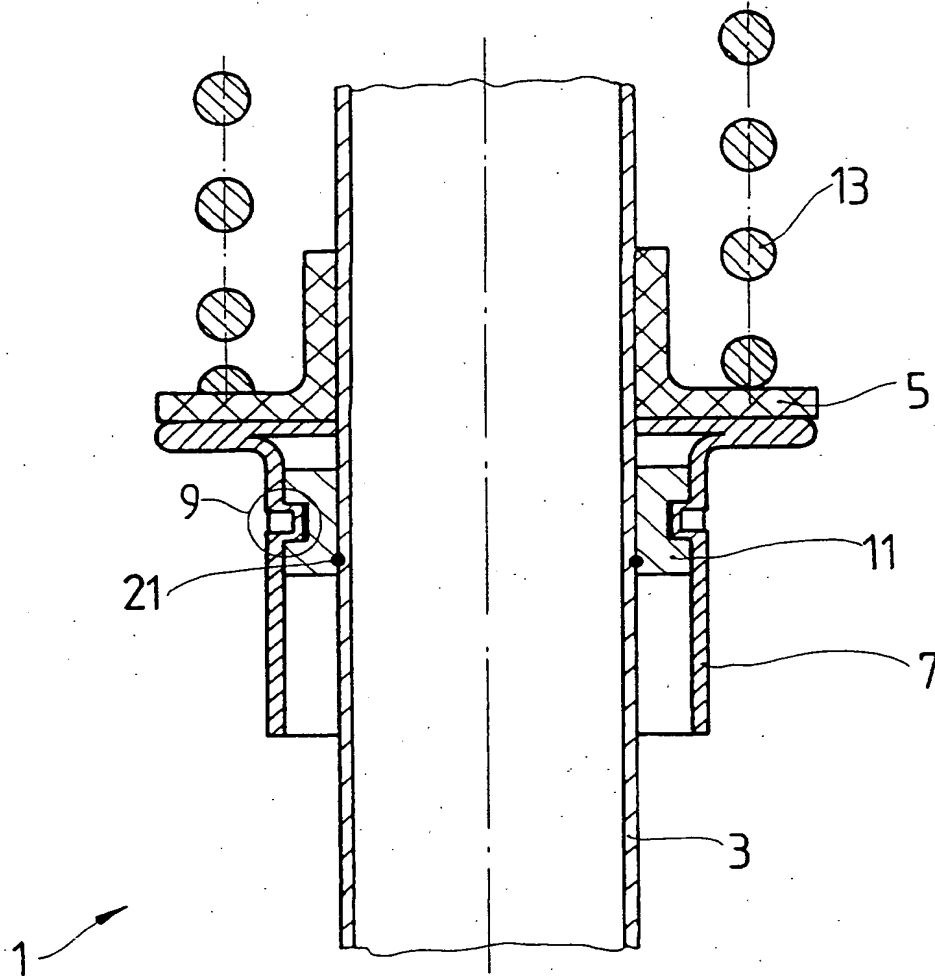


Fig. 3

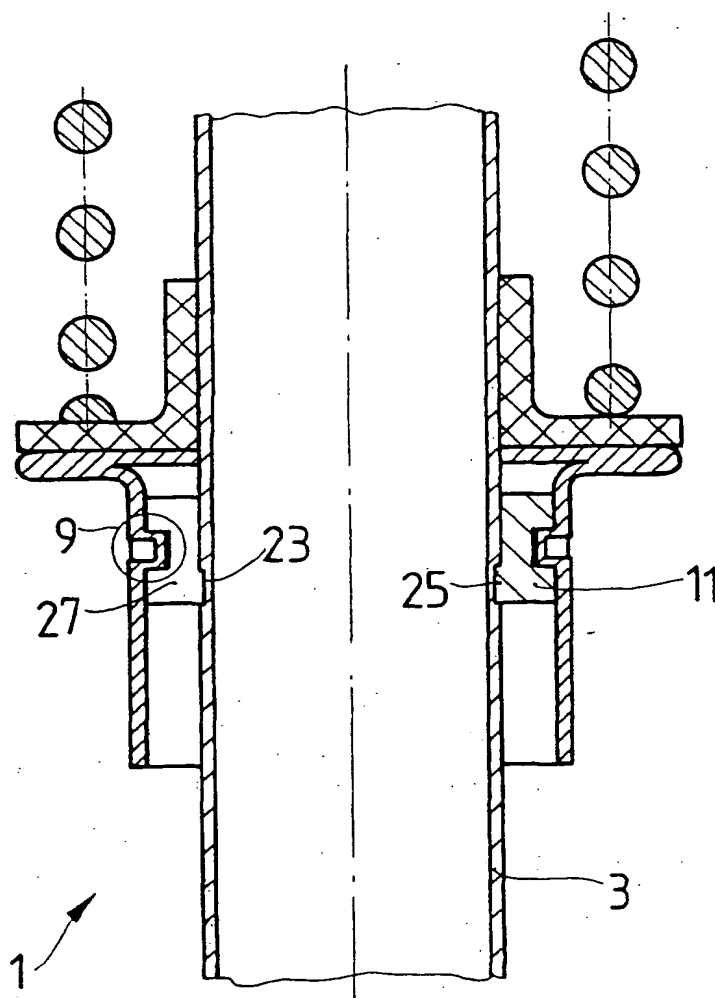


Fig. 4

